

HARRAN OVASI SULU KOŞULLARINDA KISITLI SULAMANIN İKİNCİ ÜRÜN MISIR ÇEŞİTLERİNDE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF RESTRICTED IRRIGATION ON SOME AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF SECOND CROP CORN VARIETIES IN HARRAN PLAIN IRRIGATED CONDITIONS

Habip ARTAN¹, Mustafa OKANT^{2*}

¹Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Orcid ID: 0000-0003-4708-5083

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,
Orcid ID: 0000-0002-8159-2444

Özet

Bu araştırma; Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde sulama sıklığının bazı tarımsal karakterlere etkisini tesbit etmek amacıyla Şanlıurfa GAPTAEM'in Talat Demirören Tarımsal Araştırma Enstitüsü İstasyonu'nda 1995 yılı yaz sezonunda yürütülmüştür. Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre, ana parseller 3 sulama sıklığında (7, 14 ve 21 gün), alt parselleri ise çeşitler olarak (Px-79, Px-9540, Lg-60, Px-74, Elianthea) 3 tekrarlamalı oluşturulmuştur.

Araştırmadan elde edilen verim özellikleri kullanılarak yapılan analizi sonuçlarına göre, sulama sıklığının bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), koçan ağırlığı (g/koçan), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, ikinci ürün, çeşit, sulama sıklığı

612

Abstract

This research was conducted during the summer season of 1995 at the Talat Demirören Agricultural Research Institute Station of Şanlıurfa GAPTAEM to determine the effect of irrigation frequency on certain agricultural characteristics in second crop corn varieties grown under irrigated conditions in the Harran Plain. The research was carried out using a split-plot experimental design, with the main plots consisting of three irrigation intervals (7, 14, and 21 days), and the sub-plots consisting of five varieties (Px-79, Px-9540, Lg-60, Px-74, Elianthea) replicated three times. According to the analysis results using the yield properties obtained from the research, it was determined that the irrigation interval had a significant effect on plant height (cm), first cob height (cm), cob weight (g/cob), thousand grain weight (g), and grain yield (kg da⁻¹).

Keywords: Corn, second crop, variety, irrigation frequency

GİRİŞ

Mısır bitkisi, Türkiye'de son yıllarda artan ekim alanları ve üretim miktarlarıyla önemli bir tarım ürünü haline gelmiştir. Buğday ve arpadan sonra en çok yetiştirilen bitkilerden biridir. Özellikle Şanlıurfa ilinde mısır üretimi önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye genelinde 2022 yılında 850.000 hektarlık bir alanda, Şanlıurfa ilinde ise 87.082 hektarlık bir alanda ikinci ürün olarak mısır üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2022). Mısırın bölgemizdeki artan ekim alanları ve üretim miktarları, tarımsal üretim ve ekonomiye olumlu etkiler sağlamaktadır. Mısır,

hem insan beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılan bir ürün olduğu için, bu artışlar Türkiye'nin gıda güvenliği ve hayvancılık sektörü için önemlidir.

Tarımsal üretimi artırmak için mevcut tarımsal alanların sınırlı olduğu göz önüne alındığında, diğer tarımsal girdilerin etkin kullanımı büyük önem taşır. Sulama, gübreleme, ilaçlama, iyi tohumluk kullanımı ve enerji kullanımı gibi faktörlerin optimal düzeyde kullanılması, tarımsal üretimi artırma ve kararlılığı sağlama konusunda kritik bir rol oynar. Ancak, bu faktörler arasında sulama, özellikle önemli bir uygulama olarak öne çıkar (Kodal, 1995).

Kısıntılı sulama, Şanlıurfa ilindeki düşük yağış miktarı ve mısırın en kritik dönemlerindeki çokaz yağış nedeniyle sulama suyunun etkin kullanılması için önemli bir yöntemdir. Mısır bitkisi, özellikle Haziran ve Ağustos aylarında suya olan ihtiyacını artırırken, yağışın neredeyse yok denecek kadar az olduğu dönemlerde sulama gereklidir. Şanlıurfa'da mısır yetiştiriciliği için kısıntılı sulama yöntemi, sulama suyunun etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayarak sürdürülebilir bir tarımsal üretimde kritik bir rol oynamaktadır. Bu yöntem, su kaynaklarının korunması, su tasarrufu ve gelecekteki su sıkıntısı koşullarına adapte olma açısından önemlidir.

Mısır bitkisinin gelişme süreci, genellikle dört aşamaya ayrılır; vejetatif dönem, tepe püskülü dönemi, tozlaşma dönemi ve süt olum dönemi. Her bir dönemde, bitkinin farklı ihtiyaçları ve hassasiyetleri vardır. Bu dönemlerdeki stres faktörleri ve tarımsal uygulamalar, mısır bitkisinin büyümesi, gelişmesi ve verim potansiyeli üzerinde önemli etkilere sahiptir (Öğretir, 1993; Kırtok, 1998; Uçak ve ark., 2010). Sulama suyu ihtiyaçları bitkilere göre değişmekle birlikte mısır ve birçok bitki için, toprakta tutulabilen suyun yarısı tüketildiği zaman stres başlangıcı olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla faydalı suyun % 50'si tüketildiğinde sulama başlamakta ve % 50'lik kısım sulama miktarını oluşturmaktadır (Karaşahin ve Sade (2011).

Mısır bitkisi gibi suya yüksek düzeyde ihtiyaç duyan bitkiler, su kısıtlaması durumunda fizyolojik süreçlerinin kısıtlanmasına ve verimliliklerinin azalmasına neden olabilir. Bu nedenle, bazı çiftçiler bitkinin su ihtiyacını karşılamak için gereğinden fazla sulama yapma eğilimindedirler. Bu durumda, yüksek mısır verimliliği elde etmek için daha fazla su kullanılır, ancak su kullanım etkinliği düşer ve kaynakların verimsiz bir şekilde kullanılmasına yol açabilmektedir (Zhang ve ark., 2017).

Geleneksel kısıntılı sulama yöntemi, tarımsal üretimde suyun daha verimli kullanılmasını sağlayan bir yaklaşımdır (Chai ve ark., 2016). Bu yöntem, su tasarrufu sağlarken ürün veriminde önemli bir azalışa yol açmaz. Bu teknik, sadece sulama etkinliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda çiftçilerin kazançlarını da artıran bir uygulamadır. Bu sulama yöntemi, suyu verimli bir şekilde kullanarak su kaynaklarını korur ve sulama maliyetlerini azaltır (Fereses ve Soriano, 2007).

Su stresine en hassas periyodun koçan püskülü çıkışından önceki 2 ve sonraki 2-3 haftada olduğunu Singh ve Singh (1995), vurgulamışlardır. Kanber ve ark., (1990), Çukurova koşullarında yetiştirilen ikinci ürün mısırın su-verim ilişkisi çalışmalarında, uygun sulama programının ikinci ürün mısırın kalitesini etkilediği, 1000 tane ağırlığını artırıcı yönde etkilediğini tesbit etmişlerdir. Fernando ve Pereira (1991), mısır bitkisinde üç farklı sulama uygulamasında (susuz, 7 ve 15 gün) sonucu olarak 15 günde bir sulamayı önermişlerdir. Çetin (1996), Harran Ovası'nda ikinci ürün mısır su tüketimi ve sulama programını tespit etmek amacıyla, bitkinin gelişim dönemlerine göre; 5, 10, 15 gün aralıklarla sulama uygulamalarını denemiş, en yüksek mısır tane verimi 1015 kg/da olarak 5 günde bir yapılan sulamadan elde etmiştir. Pandey ve ark. (2000), bitkinin vejetatif döneminde yapılan su kısıntısının verimde önemli bir azalmaya neden olmadığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, su kullanımında %17 oranında bir tasarruf sağlandığını belirlemişlerdir. Musick ve Dusek (1980), kısıtlı su uygulaması denemesinde mevsimlik sulama suyu ihtiyacının 160-400 mm, tane veriminin 952-1085 kg/da olabileceğini bildirmişlerdir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde mısır bitkisinin,

ana üründe (FAO 650-750) 120-135 günlük, ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde ise erkenci ve orta erkenci olum grubuna giren (FAO 550-650) 105-115 günlük çeşitlerin seçimi daha uygun olabileceğini Demir ve ark., (2021) bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Şanlıurfa ilinin ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitleri için farklı sulama aralıklarının su-verim ilişkilerini incelemektir. Araştırmanın odak noktası, sulama aralığındaki değişikliklerin mısır bitkisinin verimine olan etkisini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Şanlıurfa GAPTAEM'in Talat Demirören Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 1995 yılı yaz sezonunda yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü alanının koordinatları, 36° 54' 10" N ve 38° 55' 23" E ve denizden yüksekliği 378 m'dir. Denemenin yürütüldüğü Şanlıurfa ili, yarı kurak iklim kuşağında yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk geçmektedir. Araştırma yerinin uzun yıllar ve deneme yılına ait bazı iklim değerleri Çizelge 1.'den izlenebilir.

Çizelge 1. Araştırma yerinin uzun yıllar ve deneme yılına ait bazı ortalama iklim değerleri*

Yıllar	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
	n	z	s		
Ortalama sıcaklık (°C)					
1995	28.3	30.5	29.6	24.9	12.2
Uzun yıllar**	27.6	31.5	31.1	26.6	19.9
Ortalama nispi nem (%)					
1995	28.0	27.0	34.0	30.9	32.8
Uzun yıllar**	30.0	27.0	28.0	32.0	42.0
Toplam yağış miktarı (kg/m²)					
1995	16.1	0.1	0.0	0.0	6.2
Uzun yıllar**	2.6	0.5	0.3	0.9	19.9

* MGM, (1995) ** MGM, (1929-2022)

Çizelge 1.'de görüldüğü gibi, denemenin yapıldığı 1995 yılında kaydedilen sıcaklık ortalama değerleri, uzun yıllar ortalamalarına kısmen benzerlik göstermiştir. Araştırmanın yapıldığı dönemde, en düşük ve en yüksek ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.2°C ile Ekim Ay'ında ve 30.5°C ile Temmuz Ay'ında gözlemlenmiştir. Genel anlamda deneme yılları ve uzun yıllar ortalama nisbi nem oranlarının Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, %30 civarında seyrettiği görülmüştür. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamalarına ait nisbi nem verileri Çizelge 1.'de verilmiştir. Araştırma dönemindeki yağış miktarlarına bakıldığında, Haziran Ay'ında ekstrem durum yaşanmış olup, Deneme yılı ortalamaları uzun yıllar yağış ortalamasının altında seyretmiştir.

Denemenin kurulduğu bu seri topraklar, alüvyon ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin profil topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi tekstürlü ve tüm profil çok kireçlidir. A, B, C horizonlu topraklar olup, pH 7.65 ile 7.8 arasında değişmekte, organik madde içeriği düşük, katyon değişim kapasitesi yüksektir. Katyon değişim kapasitesi kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç ve ark. 1988).

Araştırma; tesadüf bloklarının bölünmüş parseller deneme desenine göre, ana parseller 3 sulama sıklığında (7, 14 ve 21 gün) ve alt parselleri ise 5 çeşit olmak üzere (Px-79, Px-9540, Lg-60, Px-74, Elianthea) 3 tekrarlamalı şeklinde oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan bitki

çeşitleri; Lg-60:Orta erkenci olup Sapeksa tohumculuk, Px-74:Orta geçici olup Sandoz tohumculuk, Elianthea:Orta geçici olup Sandoz tohumculuk, Px-79:Orta erkenci Sandoz tohumculuk ve Px-9540:Erkenci olup Sandoz tohumculuk firmasından temin edilmiştir.

Ana ürün buğday hasadından sonra anızlar yakılmış, ardından tarla hazırlığı yapılarak, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde el ile ekimi 28 Haziran 1995 yılında yapılmıştır. Bir parsel boyutu 5.0x2.8 m olacak şekilde planlanmıştır. Toplam parsel sayısı 60 (3 sulama sıklığı x 5 çeşit x 4 tekerrür) olup her bir parsel 4 sıradan teşekkül etmiştir. Her bir parsel aralarında 50 cm, tekerrürler arasında ise 1.5 metre mesafe bırakılmış, ekim işlemiyle birlikte taban gübresi olarak denemede standart olarak toprak analizleri dikkate alınarak dekara 10 kg N ve 10 kg P₂O₅ gelecek şekilde kompoze gübre, bitkiler 50 cm boylandığında üst gübre olarak dekara 10 kg N gelecek şekilde Amonyum nitrat verilmiştir (Çelebi, 2010). Ekim işlemi kuruya yapıldığından ilk su ekimden bir gün sonra, salma sulama şeklinde verilmiş, çıkışı kolaylaştırmak için 3-4 gün sonra tekrar sulama yapılarak bitkilerin kolaylıkla çıkış yapması sağlanmıştır. Ekimin ardından üç hafta sonra programlı sulamaya 20 Temmuz'da geçilmiştir. Sulama konularına göre 1, 2 ve 3 hafta aralıklarla devam edilmiş ve 28 Eylül'de sulamaya son verilmiştir. Gözlemler parsellerin orta iki sırasından alınmış olup, tane verimi için hasat alanı; 4.0 m x 1.4 m'de Kasım Ay'ının 12'sinde parsellerin orta iki sırasındaki mısır koçanları toplanmış ve tartıldıktan sonra %15 tane nemine göre düzenlenerek parseli temsil eden kg cinsinden parsel verimi elde edilip dekara çevrilmiştir.

Araştırmada sırasıyla, bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), koçan ağırlığı (g/koçan), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) parametreleri saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizi, uygun paket programı yardımıyla tesadüf bloklarının bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmış ve çoklu karşılaştırma testi ile ise F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar LSD (%5)'e göre tespit edilmiştir (Aoac., 1995).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitki boyu (cm)

Farklı kısıtlı sulamanın farklı ikinci ürün mısır çeşitlerindeki bitki boyuna ait karakter ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 2.'den izlenebilir.

Çizelge 2. Farklı kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde bitki boyu (cm) varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

ÇEŞİTLER	SULAMA SIKLIKLARI			
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	Ortalama
Px-79	224.83	196.33	185.17	202.11
Px-9540	236.16	192.33	182.00	203.50
Lg-60	220.00	195.83	178.17	198.00
Px-74	237.66	198.33	181.33	205.78
Elianthea	238.00	199.16	182.67	206.61
ORT.	231.33 a	196.40 b	181.87 c	203.20
D.K. (%)				
5.12				
Lsd (%5)	10.98 (Sulama sıklığı)			Ö.d. çeşit

*) Aynı sütunda benzer harf grubu ile belirtilen ortalamalar, Lsd (%5) değerine göre farklı değildir.

Çizelge 2.'de varyans analiz ve lsd testi ortalama değerlere ait sonuçlarına göre bitki boyu yönünden sulama sıklıklarında önemli fark bulunmuş, çeşitler arasındaki fark ise önemsiz

çıkmiştir. Uygulanan farklı su sıklıkları bitki boyu ortalamaları üzerinde etkili olmuştur. Farklı sulama sıklıklarında bitki boyu değerleri 181.87 cm ile 231.33 cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu yönünden üç farklı grup oluşmuş, en yüksek bitki boyu değeri 231.33 cm ile 1. Hafta sulama sıklığından, en düşük değer ise 3. Hafta sulama sıklığında ölçülmüştür. İkinci ürün mısır çeşitleri, hiçbir sulama sıklıklarında önemli çıkmamıştır. Diğer araştırmacıların bitki boyu değerlerine ait bulguları, Dervis (1986), Çukurova koşullarında 184-212 cm, Ul (1990), Menemen ovası koşullarında 254-208 cm, Çetin (1996), Harran ovası'nda beş günde bir yapılan sulamada 208-265 cm, Vural (2008), Aydın'da 172.0-239.0 cm olup, bulgularıyla kısmen uyum içerisindedir. Çakır (2004) tarafından yapılan çalışma sonucunda, bitki üzerinde vejetatif dönem süresince gerçekleştirilen sulama kısıntısının bitki boyu karakterinde azalmaya sebep olduğunu belirtmiştir.

İlk koçan yüksekliği (cm)

Harran ovası ekolojisinde kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerindeki ilk koçan yüksekliğine dair bazı varyans analizi ile karakter ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 3.'de görülmektedir. Bu karakter, gerek sulama sıklığında gerekse çeşitlerde istatistikî olarak önemli derecede etkilenmiştir.

Çizelge 3. Farklı kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde ilk koçan yüksekliği (cm) varyans

analizi ile çoklu karşılaştırma testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

ÇEŞİTLER	SULAMA SIKLIKLARI			
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	Ortalama
Px-79	118.17	109.33	96.67	108.05 a
Px-9540	117.17	97.00	87.00	100.39 b
Lg-60	117.67	107.00	92.67	105.78 a
Px-74	128.83	112.17	91.83	110.94 a
Eliantha	124.17	113.83	92.50	110.17 a
Ortalama	121.20 a	107.87 b	92.13 c	107.07
D.K.(%)	5.14			
Lsd (%5)	6.17 (Sulama sıklığı)			5.35 (Çeşit)

*) Aynı sütunda benzer harf grubu ile belirtilen ortalamalar, LSD (%5) değerine göre farklı değildir.

İlk koçan yüksekliği, makineli hasat için önemli bir göstergedir. Çizelge 3.izlendiğinde varyans analiz ve lsd testi ortalama değerlere ait sonuçlarına göre ilk koçan yüksekliği yönünden sulama sıklıkları ile, çeşitler arasında önemli fark bulunmuştur. Farklı sulama aralıkları arasında ilk koçan yüksekliği yönünden üç farklı grubun oluştuğu, en yüksek değer haftada bir, en düşük değer ise üç haftada bir sulamanın yapıldığı parsellerde ölçüldüğü tespit edilmiştir. Çeşitlerde ise iki farklı grubun oluştuğu, ilk koçan yüksekliğinin 100.39-110.97 cm arasında değiştiği, en yüksek değer Px-74 çeşitinde, en düşüğü 100.39 ile Px-9540 çeşitinde ölçülmüştür. Makineli hasat için önem taşıyan ilk koçan yüksekliği değerinin özellikle 1 m'nin altına düşmemesi istenir (Kapar ve Öz 2006). Sulama sıklığı ve çeşitlerin ilk koçan yüksekliği karakteri üzerine etkisinin önemli olduğu Çizelge 3.'de görülmektedir.

Konu ile ilgili diğer araştırmacıların bulguları, Turkey (2000), 62-99 cm, Cerit (2001), 80-95 cm ve Angın (2006) Çukurova koşullarında farklı sulama suyu zamanlarında 91.5-105.3 cm, Okay (2006), Bursa'da 108.3-125.4 cm, Kuşçu (2010), Bursa'da 7 günlük kısıtlı sulama uygulamasında 113.9-172.2 cm, Karaşahin ve Sade (2011) Konya'da damlama ve karık sulama

sisteminde 109.60-112.43 cm ve Karakuş (2021) Bursa'da sulama suyunun %100'nün kullanıldığı uygulamada ilk koçan yüksekliği 55.6 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Araştırma sonuçları arasındaki benzerlik veya farklılıklar; bitki cins, tür ve çeşitlerinin, ekolojilerin, uygulanan yetiştirme tekniklerinin, farklılığından kaynaklanmaktadır.

Koçan ağırlığı (g/bitki)

Araştırmada; kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde bitki başına koçan ağırlığına ait bazı varyans analizi ile karakter ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 4.'de izlenebilir. Koçan ağırlığı karakteri sulama sıklığında önemsiz, çeşitlerde ise istatistikî olarak önemli derecede etkilenmiştir.

Çizelge 4. Farklı kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde koçan ağırlığı (g/bitki) varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

ÇEŞİTLER	SULAMA SIKLIKLARI			
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	Ortalama
Px-79	94.50	89.63	148.77	110.97 c
Px-9540	159.47	119.53	147.93	142.31 ab
Lg-60	179.77	112.63	136.37	142.92 ab
Px-74	140.17	106.53	137.00	127.90 bc
Eliantha	178.23	141.33	144.53	154.70 a
Ortalama	150.43	113.93	142.92	135.76
D.K.(%)	18.48			
Lsd (%5)	Ö.d. (Sulama sıklığı)			24.41 (Çeşit)

*) Aynı sütunda benzer harf grubu ile belirtilen ortalamalar, Lsd (%5) değerine göre farklı değildir.

Bitkide koçan ağırlığının varyans analiz ve lsd testi ortalama değerlere ait sonuçlarına göre mısır çeşitlerinin 110.97 g ile 154.70 g arasında değişim gösterdiği Çizelge 4.'den izlenebilir. En yüksek bitki başına koçan ağırlığı 154.70 gram ile Eliantha çeşidinde, en düşük değer ise 110.97 gram olarak Px-79 çeşidinde saptanmıştır. Bu sonuç, mısır çeşitlerinde sulama suyu değerine duyarlı olduğu, bitki kök bölgesinde depolanan sulama suyundaki kısıntı düzeyi arttıkça tek koçan ağırlığı değerlerinin de azalacağını göstermektedir.

Bitki başına koçan ağırlığıyla ilgili diğer araştırmacıların değerlerine bakıldığında; Angın (2006), Çukurova'da üç farklı sulama sıklığında önemli olmamasına karşın 140.25-163.70 g, İncik (2019) tarafından Harran Ovası koşullarında ortalama koçan ağırlığının 67-115 g, Öztürk ve Orak (2020), Tekirdağ'da 266.97-310.48 g ve Karakuş (2021) Bursa'da sulama suyunun %100'nün kullanıldığı uygulamada 226.3- 277.5 g olarak elde edilmiştir.

Araştırma sonuçları arasındaki benzerlik veya farklılıklar; bitki cins, tür ve çeşitlerin genetik yapısından, ekoloji ve ekim normunun farklılığından kaynaklanmaktadır.

Bin tane ağırlığı (g)

Araştırma sonucunda, elde edilen bin tane ağırlığı karakterinin varyans analiz ile Lsd testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde bin tane ağırlığı (g) varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

ÇEŞİTLER	SULAMA SIKLIKLARI			
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	Ortalama
Px-79	391.53 a-c	375.30 a-d	389.40 a-c	385.41
Px-9540	372.37 b-d	414.93 a	392.53 a-c	393.28
Lg-60	408.57 ab	362.27 cd	380.40 a-c	383.74
Px-74	385.77 a-c	413.43 a	369.20 b-d	389.47
Eliantha	394.57 a-c	337.73 d	379.77 a-c	370.69
Ortalama	390.56	380.73	382.26	384.52
D.K.(%)	6.27			
Lsd.(%5)	40.61 (Sulama sıklığı x Çeşit)			

*) Aynı sütunda benzer harf grubu ile belirtilen ortalamalar, Lsd (%5) değerine göre farklı değildir.

Çizelge 4.5’de sulama sıklığı x çeşit interaksyonu bitkide bin tane ağırlığı karakterine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada bin tane ağırlığının en yüksek değerler 2. hafta sulama sıklığında 414.93-413.43 g olarak Px9540 ile Px-74 çeşitlerinde en düşük değer ise 372.37 g olarak 1. hafta sulama sıklığının Px-9540 çeşitinde saptanmıştır.

Önceki çalışmalar dikkate alındığında; Ul (1990) Menemen ovası koşullarında 224–284 g, Çetin (1996) Şanlıurfa’da 229.0-306.9 g, Gençel (2002), Çukurova’da kısıtlı sulama aralığında 328.7 – 353.21 g, Özgürel ve Pamuk (2003) İzmir’de, tam sulama koşullarında 332-353 g, ve Gündüz ve ark. (2008) Menemen koşullarında, 266.3–324.4 g olarak ölçülmüştür.

Farklı ekolojilerde gerçekleştirilmiş yukarıda verilen çalışmalarda belirlenen sonuçlar ile bu çalışmada tespit edilen sonuçlar arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Bunun nedeninin iklimsel özelliklerin farklılığından ve ekilmiş ürün çeşidinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

618

Tane verimi (kg/da)

Araştırmada; kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde tane verimine ait bazı varyans analizi ile karakter ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 6.’dan izlenebilir. Tane verimi karakteri farklı sulama sıklığında önemsiz, çeşitlerde ise istatistikî olarak önemli düzeyde etkilenmiştir.

Çizelge 6. Farklı kısıtlı sulamanın ikinci ürün mısır çeşitlerinde tane verimi (kg/da) varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

ÇEŞİTLER	SULAMA SIKLIKLARI			
	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	Ortalama
Px-79	496.30	348.17	582.83	475.77 b
Px-9540	622.57	464.27	573.63	553.49 ab
Lg-60	698.77	437.47	495.17	543.80 ab
Px-74	552.93	413.63	489.27	485.28 b
Eliantha	686.83	543.43	575.07	601.78 a
Ortalama	611.48	441.39	543.19	532.02
D.K.(%)	16.78			
Lsd (%5)	Ö.d. (Sulama sıklığı)			86.86 (Çeşit)

*) Aynı sütunda benzer harf grubu ile belirtilen ortalamalar, Lsd (%5) değerine göre farklı değildir.

Harran/Şanlıurfa ekolojik koşullarında tane veriminin varyans analiz ve lsd testi ortalama değerlere ait sonuçlarına göre sulama sıklıklarının tane verimine önemli etkisinin olmadığı, farklı mısır çeşitlerinin ise tane verimine etkisinin önemli olarak 475.77 kg ila 601.78 kg arasında değişim gösterdiği, en yüksek tane verimi 601.78 kg ile Elianthea, en düşük tane verimi ise 475.77 kg olarak Px-79 çeşitinden elde edildiği Çizelge 6.'dan izlenebilir.

Önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; Çetin (1996) Şanlıurfa'da 491.0-1015 kg/da, Gençel (2002), Çukurova'da kısıtlı sulama aralığında 725.3-1192.0 kg/da, Kırnak ve ark. (2003), Harran Ovası şartlarında 1294-1405 kg/da, Pamuk (2003) İzmir ekolojik şartlarında, 214-1064 kg/da ve Dağdelen ve ark. (2006) Aydın'da 288.0-1134 kg/da olarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçları arasındaki benzerlik veya farklılıklar; çeşitlerin, ekolojilerin, uygulanan yetiştirme teknikleri ile sulamada kullanılan teknoloji ve tekniğin benzerlik ve farklılığından kaynaklandığını belirtebiliriz.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tarımsal üretimin devamlılığı ve kaynakların israf edilmemesi için elde edilen sonuçlar bir bütün olarak ele alınarak, ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde, 1. hafta (7 gün) arayla sulamanın programlanması, makinalı hasata uygunluğuyla birlikte Elianthea çeşitinden yüksek verim elde edilebileceğini göstermiştir. Ancak bu çalışmadaki ekolojik koşullar, toprak özellikleri, sulama yöntemi, sulama rejimi, gübreleme miktarı ve yöntemiyle beraber bitki çeşidi gibi çevresel ve farklı iklim, çeşit ve kültürel uygulamalar altında ikinci ürün mısır bitkisinin tepkisi belirlenmelidir.

619

AÇIKLAMA

Bu tezde kullanılan veriler, ilk yazarın yüksek lisans tezi olup, 5543 nolu Ulusal tez merkezinden alınmıştır. Ayrıca makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Tarımsal İstatistikler, Erişim 23.06.2021.
- Kodal, S. 1995. Su Kaynaklarının Geliştirilmesi, 66-79, Kültürteknige Giriş, A. Balaban (Der.), A.,Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1402, 230 s., Ankara.
- Öğretir, K. 1993. Eskisehir Kosullarında Mısır Su-Verim İlişkileri (Doktora tezi). Eskisehir Arastırma Enst., Md., Yayınları, Genel Yayın No:234/182, Eskisehir.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır üretimi ve kullanımı. Kocaoluk Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Ltd., Sti., Çoğaloğlu/İstanbul.
- Uçak, A. B., Değrimenci, H., Gençoğlan, C., Uçan, K., Aykanat, S., Karaca, Ö. F. 2010. Mısır Bitkisinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Su Stresinin Verime Etkisi. I. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu. 27-29 Mayıs, Kahramanmaraş. s.777-789.
- Karashahin, M. ve B. Sade. 2011. Farklı sulama yöntemlerinin hibrit mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata* S.) dane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 47-56.
- Zhang, G., Liu, C., Xiao, C., Xie, R., Ming, B., Hou, P., Liu, G., Xu, W., Shen, D., Wang, K., Li, S. 2017 Optimizing water use efficiency and economic return of super high yield spring

- maize under drip irrigation and plastic mulching in arid areas of China. *Field Crops Res* 211:137–146.
- Chai, Q., Gan, Y., Zhao, C., Xu, H., Waskom, R. M., Niu, Y., Siddique, K. H. M. 2016 Regulated deficit irrigation for crop production under drought stress. A review. *Agron Sustain Dev* 36:3.
- Fereres, E., Soriano, M. A. 2007 Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *J Exp Bot* 58:147–159.
- Singh, B. R., Singh, D. P. 1995. Agronomic and physiological responses of sorghum, maize and pearl millet to irrigation. *Field Crops Res.* 42, 57-67.
- Kanber, R., Yazar, A. ve Eylem, M. 1990. Çukurova Koşullarında Buğdaydan Sonra Yetiştirilen İkinci Ürün Mısırın Su-Verim İlişkisi. Tarsus Araştırma Enst., Md., Yayınları, Genel Yayın No:173/108, Tarsus.
- Fernando, R.M., L.S., Prira. 1991. Evaluation of Irrigation Management Practices for Corn a Sandy Soil and in a loamy Soil. *Soils and Fertilizers.* Vol. 54. No:10.
- Çetin, Ö. 1996. Harran Ovası Koşullarında İkinci Ürün Mısır Su Gereksinimi. Köy Hiz., Genel Müd., Şanlıurfa Araştırma Arş., Ens., Müd., Yay., Genel yay., No: 90. Şanlıurfa.
- Pandey, R. K., Maranville, J. W., Admou, A. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelion environment 1. Grain yield and yield components. *Agric. Water Manag.* 46, 1-13.
- Musick, L.T., ve Dusek, D.A. 1980. Irrigated corn yield response to water. *Trans., ASAE* 23, 92-98.
- Demir, M., Sarıyev, A., Acar, M., Sesveren, S. ve Wahab, T. S. 2021. Kısıntılı Sulama Altında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Bazı Büyüme Parametreleri Üzerine Bir Sera Çalışması. *Çukurova J., Agric., Food Sci.*, 36(2): 391-404.
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M. Ş., Yeğengil, İ., Sarı, M., Kaya, Z., Aydın, M., Kettaş, F., Berkman, A., Çolak, A. K., Yılmaz, K., Tunçgöğüs, B., Çavuşgil, V., Özberk, H., Gülüt, K. Y., Karaman, C., Dinç, O., Öztürk, N., ve Kara, E. E., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları. (GAT): I. Harran Ovası. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Gündümlü Araştırma Projesi Kesin Raporu. Proje No: TOAG-534, Adana.
- Çelebi, R., Çelen, A.E., Çelebi, Ş.Z., Şahar, A.K. 2010. Farklı azot ve fosfor dozlarının mısırın (*Zea mays* L.) silaj verimi ve kalitesine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(4): 16-24.
- AOAC., 1990. "Association of Official Analytical Chemists". Official method of analysis. 16th ed., Washington, DC. USA, 66-88.
- Derviş, Ö. 1986. Çukurova koşullarında buğdaydan sonra ikinci ürün mısırın su tüketimi. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 106, Tarsus.
- Ul, M.A. 1990. Menemen ovası koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinin değişik gelişim aşamalarında uygulanan sulamaların verime etkisi üzerinde bir araştırma. E.,Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Vural, Ç, Dağdelen, N. 2008. Aydın koşullarında damla sulama yönetimleriyle sulanan cin mısırın sulama programının oluşturulması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 105-113.
- Çakır, R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crops Research*, 89: 1-16.
- Kapar, H. ve A. Öz. 2006. Bazı Mısır Çeşitlerinin Orta Karadeniz Bölgesinde Performansların Belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (2): 147–153.

- Turkay, M.A. 2000. Farklı Azot Dozlarının Atdığı Melez Mısır eşitlerinde Dane Verimi ve Bazı Tarımsal zelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Cerit, İ. 2001. İkinci rn Mısır Yetiştiriciliğinde Buğday Anızının Yakılmasına Alternatif Olabilecek Bazı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısır Bitkisinde Tane Verimi Ve Tarımsal zelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Angın, N. 2006. İkinci rn Mısırdaki Farklı Sulama Zamanlarının Fotosentetik Su Kullanım Etkinliği ve Bununla İlgili Diğer Yaprak zelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Okay, D. 2006. Bursa Koşullarında Mısır Bitkisi Su-Verim İlişkisinin Ceres-Maize Bitki Gelişme Modeliyle Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kuşcu, H. 2010. Bursa koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinde kısıntılı sulamanın verim ve kalite üzerine etkisi. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Karakuş, İ. 2021. Őeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt) Farklı Sulama ve Azot Seviyelerinin Taze Koçan Verimi İle Verim geleri zerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- İncik, H. 2019. Farklı su düzeylerinde ve azot dozlarında cin mısır (*Zea mays everta* Sturt) su verim ilişkisinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, şanlıurfa.
- Öztürk, Y. ve Orak, A. 2020. Tekirdağ Koşullarında İkinci rn Olarak Yetiştirilen nemli Bazı Mısır eşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. KS Tarım ve Doğa Derg., 23 (6): 1634-1646.
- Gençel, B., 2002. GAP Bölgesinde İkinci rn Mısır Bitkisinin Damla Yöntemiyle Sulanması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özgürel, M., Pamuk, G. 2003, Mısır bitkisinin su-verim ilişkileri ve CERES-maize bitki büyüme modelinin bölge koşullarına uygunluğunun irdelenmesi üzerine bir araştırma, Tübitak, proje no: 2340.
- Gündüz, M., N. Korkmaz ve S. Ően. 2008. Güney Marmara Koşullarında Mısırdaki Su-Verim İlişkisi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:132: 172–191.
- Kırnak, H., Gençoğlan, C. and Değirmenci, V. 2003. Effect of Deficit Irrigation on Yield and Growth of Second Crop Corn in Harran Plain Conditions. Atatürk University, Journal of Agricultural Faculty, 34(2): 117–123.
- Pamuk, G. 2003. II. rn mısır bitkisinin su-verim ilişkileri ve ceres-maize bitki byme modelinin blge koşullarına uygunluğunun irdelenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., and Grbz, T., 2006, Water-yield relation and water use efficiency of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and second crop corn (*zea mays* L.) in western Turkey. Agr., Water Manage., 82: 63-85.